

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

⑪ N° d publication :  
(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

**2 311 763**

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

⑯

**N° 75 15825**

⑯ Procédé de fabrication d'un liant minéral.

⑯ Classification internationale (Int. Cl.<sup>2</sup>). **C 04 B 7/36; B 01 J 1/10.**

⑯ ⑯ Date de dépôt ..... **21 mai 1975, à 15 h 27 mn.**  
⑯ ⑯ Priorité revendiquée :

⑯ Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... **B.O.P.I. — «Listes» n. 51 du 17-12-1976.**

⑯ Déposant : **GOSUDARSTVENNY VSESOUJUZNY PROEKTNY I NAUCHNO-ISSLEDOVATELSKY  
INSTITUT TSEMENTNOI PROMYSHLENNOSTI, résidant en U.R.S.S.**

⑯ Invention de : **I.G. Abramson, B.V. Volkonsky, V.A. Glukhikh, S.I. Danushevsky, G.B. Egorov, R.A. Zozulay,  
E.G. Komar, décédé, les héritiers sont : K.S. Boguslavskaya, A.E. Komar, O.E. Komar, A.I. Natnenkov,  
J.V. Nikiforov, R.M. Nudelman, A.M. Khomyakov, B.M. Bresler, I.A. Prudnikov et Y.M. Tseitlin.**

⑯ Titulaire : *Idem* ⑯

⑯ Mandataire : **Cabinet Z. Weinstein.**

L'invention concerne la fabrication des matériaux de construction et a plus spécialement pour objet un procédé de fabrication de liants minéraux.

5 A l'heure actuelle on applique couramment un procédé thermique de fabrication de liants minéraux, entre autres de ciment portland, dans lequel, pour obtenir ces liants minéraux, on a recours à la cuisson ou au frittage d'un mélange de matières premières approprié dans des fours à cuisson, avec mouture ultérieure du produit fritté. Les principaux inconvénients de ce procédé tiennent à ce que le processus dure souvent plusieurs heures, aussi les dépenses de combustible destiné à assurer dans les fours les températures élevées nécessaires sont-elles excessives. La température maximum des fours est généralement de 1400 à 1500°C.

10 15 Ces derniers temps on utilise un procédé de fabrication de liants minéraux, notamment de ciment portland, en soumettant un mélange cru approprié à l'action d'un rayonnement ionisant, par exemple à l'action d'un flux d'électrons. Il ressort de la littérature publiée à ce sujet que le procédé s'effectue sous vide poussé, la dose absorbée n'étant pas supérieure à quelques centièmes de Mrad/s (voir par exemple le procédé de fabrication de ciment portland faisant l'objet du brevet de la R.D.A. № 68451, cl. 80 b, 3/12, cl. C04 b).

20 25 L'avantage de ce procédé par rapport au procédé thermique réside dans le fait qu'il n'exige pas de source de chaleur extérieure et donc de combustible. Cependant l'inconvénient de ce procédé est la grande durée de la formation du liant.

30 35 D'autre part, la nécessité de créer le vide dans la chambre de travail rend difficile la réalisation de ce procédé à l'échelle industrielle, étant donné la difficulté d'assurer l'étanchéité de ces chambres dans les conditions de fabrication industrielle.

Le but de l'invention est d'éliminer les inconvénients des procédés connus de fabrication des liants minéraux.

35 On s'est donc proposé de perfectionner le procédé de fabrication de liants en faisant subir au mélange de départ l'action d'un rayonnement ionisant, en recherchant pour ce

rayonnement des régimes optimaux.

La solution consiste en ce que lors de la fabrication d'un liant minéral en soumettant un mélange de matières premières initial à l'action d'un rayonnement ionisant, selon l'invention 5 on utilise un rayonnement ionisant avec une intensité de dose absorbée non inférieure à 1 Mrad/s.

Ledit procédé permet d'obtenir un liant minéral dans un temps très court allant de quelques minutes à quelques secondes seulement, sans apport de chaleur de l'extérieur et sans 10 création de vide, ce qui permet pratiquement d'éliminer l'évacuation à l'atmosphère des gaz combustibles nocifs et des poussières.

On a intérêt à chauffer au préalable à une température 15 non supérieure à 600°C le mélange initial de matières premières avant de l'exposer au rayonnement ionisant avec les paramètres indiqués plus haut. Cela permet de réaliser une économie d'énergie sur la dose absorbée diminuée, cette économie dépassant de loin l'énergie nécessaire pour le chauffage préalable du mélange de matières premières à traiter.

20 Ci-dessous on donne une description détaillée de l'invention, illustrée par des exemples non limitatifs de réalisation du procédé proposé et par le dessin unique annexé représentant une installation pour l'obtention de liant minéral conformément à l'invention (coupe longitudinale).

25 Bien qu'il soit possible, avec ce procédé, d'obtenir n'importe quel liant minéral, y compris toutes les variétés de ciment portland et de ciment alumineux, de liants au plâtre, à la chaux, magnésiens, dolomitiques, etc., les auteurs de l'invention ont porté leurs études essentiellement sur la 30 fabrication du ciment portland. Les liants minéraux précités étant largement connus, de même que les compositions des mélanges de matières premières qui leur correspondent, ainsi que la séquence des opérations nécessaires à leur préparation, les auteurs de l'invention ont jugé inutile de les décrire ici, 35 d'autant plus que cela n'a aucune importance pour la mise en œuvre du procédé proposé.

5 Un mélange quelconque de matières premières, capable de fournir tel ou tel liant, est admis en continu dans une chambre 2 à travers un dispositif de chargement 1. Au moyen d'un convoyeur 3, le mélange se déplace à l'intérieur de la chambre 2 et passe successivement au-dessous des cylindres 4 assurant l'épaisseur requise de la couche de matières et au travers d'un flux de rayonnement ionisant.

10 Comme rayonnement ionisant on peut utiliser les rayons gamma aussi bien qu'un flux d'électrons accélérés.

15 La vitesse du convoyeur est choisie de façon que le mélange soit traité le plus complètement possible pendant qu'il passe au travers du flux de rayonnement ionisant. Au moyen de ce même convoyeur 3, le mélange traité, constituant le liant minéral correspondant au mélange de départ, est transporté jusqu'à un dispositif de déchargement 5 et ensuite jusqu'à l'endroit de sa destination. On peut admettre dans la chambre de travail le mélange initial de matières premières chauffé au préalable à une température non supérieure à 600°C.

20 Ci-dessous sont décrits des exemples concrets de réalisation du procédé proposé, qui illustrent le caractère du choix du paramètre de l'intensité de la dose absorbée et le réglage de l'épaisseur de la couche de matière suivant la qualité du mélange initial de matières premières.

25 EXEMPLE 1.

Obtention de clinker de ciment portland.

Le mélange initial de matières premières renferme du carbonate de calcium, du gel de silice, de l'alumine, de l'oxyde de fer.

30 La composition de ce mélange, calculée par rapport aux oxydes, est la suivante (% en poids) :

	CaO total	42,27
	SiO <sub>2</sub>	14,15
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,73
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,07
35	Pertes dues à la calcination	34,98

Le mélange indiqué, en quantité de 600 g et sous forme d'une couche de 2 g/cm<sup>2</sup>, d'épaisseur massique, subit l'action d'un flux d'électrons accélérés jusqu'à l'énergie de 4,5 Mev, avec une intensité de dose absorbée de 1 Mrad/s, dans les 5 conditions normales du milieu ambiant (pression atmosphérique et température ambiante de 18-20°C).

Après un traitement de 30 mn on obtient un clinker de ciment portland ayant la composition suivante, calculée par rapport aux oxydes (% en poids)

10	CaO total	65,17
	SiO <sub>2</sub>	22,09
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5,70
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6,22
15	Pertes dues à la calcination	0,66
	CaO libre	1,2

Le clinker de ciment portland a la composition suivante (en %) d'après l'analyse pétrographique et radiographique :

20	alite	47-50
	bélite	25-28
	produit intermédiaire	17-20

Les essais physico-mécaniques du ciment provenant du clinker ci-dessus montrent qu'il possède une résistance à la compression de 430 à 495 kgf/cm<sup>2</sup> à l'âge de 28 jours, et qu'à l'âge de 3 jours et de 7 jours il est conforme aux prescriptions de la norme britannique sur le ciment portland et le ciment portland à durcissement rapide.

#### EXEMPLE 2.

Obtention de clinker de ciment portland.

Le mélange initial de matières premières, constitué par du carbonate de calcium, du gel de silice, de l'alumine, de l'oxyde de fer, a la composition suivante, calculée par rapport aux oxydes (% en poids) :

35	CaO total	42,72
	SiO <sub>2</sub>	13,87
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,52
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,02

Pertes dues à la  
calcination 36,87

Le mélange indiqué, en quantité de 850 g et sous forme  
d'une couche de 0,6 g/cm<sup>2</sup>, d'épaisseur massique subit l'action  
5 d'un flux d'électrons accélérés jusqu'à l'énergie de 1,5 Mev,  
avec une intensité de dose absorbée de 3,8 Mrad/s. Après un  
traitement de 100 s on obtient un clinker de ciment portland  
ayant la composition suivante, calculée relativement aux  
oxydes (% en poids) :

10	CaO total	66,83
	SiO <sub>2</sub>	22,18
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5,44
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,43
	Pertes au feu	0,29

15 CaO libre 0,77

Le clinker de ciment portland a la composition suivante  
(% en poids) d'après l'analyse pétrographique et radiographique :

	alite	60
	bélite	28
20	produit intermédiaire	8

25 Les essais physico-mécaniques du ciment provenant du  
clinker ci-dessus montrent qu'il possède une résistance à la  
compression de 425 à 480 kgf/cm<sup>2</sup> à l'âge de 28 jours, et qu'à  
l'âge de 3 jours et de 7 jours il est conforme aux prescriptions  
de la norme britannique sur le ciment portland et le ciment  
portland à durcissement rapide.

#### EXEMPLE 3.

Obtention de clinker de ciment portland.

30 Le mélange initial renferme de la marne, de l'alumine  
technique, de l'oxyde de fer.

La composition de ce mélange, calculée relativement aux  
oxydes, est la suivante (% en poids) :

35	CaO total	43,37
	SiO <sub>2</sub>	14,66
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,29
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,11
	pertes du s à la calcination	33,95

Le mélange indiqué, en quantité de 650 g et sous forme d'une couche de 0,5 g/cm<sup>2</sup>, d'épaisseur massique subit l'action d'un flux d'électrons accélérés jusqu'à l'énergie de 1,5 Mev, avec une intensité de dose absorbée de 4 Mrad/s, dans les 5 conditions normales du milieu ambiant (sous la pression atmosphérique et à une température ambiante de 18 à 20°C).

Après traitement durant 110 s on obtient un clinker de ciment portland dont la composition, calculée par rapport aux oxydes, est la suivante (% en poids) :

10	CaO total	64,28
	SiO <sub>2</sub>	21,83
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5,80
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,79
	pertes dues à la	
15	calcination	0,34
	CaO libre	2,73

Le clinker de ciment portland a la composition suivante : (en%) d'après l'analyse pétrographique et radiographique :

20	alite	67
	bélite	25
	produit intermédiaire 8-10	

Les essais physico-mécaniques du ciment provenant du clinker ci-dessus montrent qu'il possède une résistance à la compression de 440 à 480 kgf/cm<sup>2</sup> à l'âge de 28 jours, et qu'à 25 l'âge de 3 jours et de 7 jours il est conforme aux prescriptions de la norme britannique sur le ciment portland et le ciment portland à durcissement rapide.

#### EXAMPLE 4.

Obtention de clinker de ciment portland.

30 Le mélange initial renferme de la marne, de l'alumine, de l'oxyde de fer.

La composition de ce mélange, calculée relativement aux oxydes, est la suivante (% en poids) :

35	CaO total	43,37
	SiO <sub>2</sub>	14,66
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,29
	F <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,11

pertes du s à la  
calcination 33,95

Le mélange indiqué, à l'état comprimé, en quantité de 90 g et sous forme d'une couche de 3,0 g/cm<sup>2</sup>, d'épaisseur massique, subit l'action d'un flux d'électrons accélérés jusqu'à l'énergie de 7,8 Mev, avec une intensité de dose absorbée de 11 Mrad/s, dans les conditions normales du milieu ambiant (sous la pression atmosphérique et à une température ambiante de 18 à 20°C).

Après traitement pendant 50 s on obtient un clinker de ciment portland dont la composition, calculée par rapport aux oxydes, est la suivante (% en poids):

CaO total	67,17
SiO <sub>2</sub>	21,39
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6,12
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5,05
pertes dues à la calcination	0,14
CaO libre	0,64

Le clinker de ciment portland a la composition suivante (% d'après l'analyse pétrographique et radiographique :

alite	65
bélite	25
produit intermédiaire	10

Les essais physico-mécaniques du ciment provenant du clinker ci-dessus montrent qu'il possède une résistance à la compression de 445 à 490 kgf/cm<sup>2</sup> à l'âge de 28 jours, et qu'à l'âge de 3 jours et de 7 jours il est conforme aux prescriptions de la norme britannique sur le ciment portland et le ciment portland à durcissement rapide.

#### EXEMPLE 5.

Obtention de clinker de ciment portland.

Le mélange initial renferme de la marne, de l'alumine, de l'oxyde de fer.

La composition de ce mélange, calculée par rapport aux oxydes, est la suivante (% en poids) :

CaO total	43,37
SiO <sub>2</sub>	14,66
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,29
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,11
5 pertes dues à la calcination	33,95

Le mélange indiqué, en quantité de 50 g et sous forme d'une couche de 3,0 g/cm<sup>2</sup> d'épaisseur massique, subit l'action d'un flux d'électrons accélérés jusqu'à l'énergie de 7,8 Mev, 10 avec une intensité de dose absorbée de 22 Mrad/s, dans les conditions normales du milieu ambiant (sous la pression atmosphérique et à une température ambiante de 18 à 20°C).

Après traitement pendant 25 s on obtient un clinker de ciment portland dont la composition, calculée par rapport 15 aux oxyde, est la suivante (% en poids) :

CaO total	65,78
SiO <sub>2</sub>	22,37
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5,98
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,99
20 pertes dues à la calcination	0,19
CaO libre	0,21

Le clinker de ciment portland a la composition suivante (%) d'après l'analyse pétrographique et radiographique :

25 alite	55
bélite	33
produit intermédiaire	12 .

Les essais physico-mécaniques du ciment provenant du 30 clinker ci-dessus montrent qu'il possède une résistance à la compression de 490 à 540 kgf/cm<sup>2</sup> à l'âge de 28 jours, et qu'à l'âge de 3 jours et de 7 jours il est conforme aux prescriptions de la norme britannique sur le ciment portland et le ciment portland à durcissement rapide.

#### 35 EXEMPLE 6.

Obtention du clinker de ciment portland.

Le mélange initial renferme comme constituants : du carbonate de calcium, du gel de silice, de l'alumine, de l'oxyde de fer.

5 La composition de ce mélange, calculée par rapport aux oxydes, est la suivante (% en poids) :

	CaO total	42,72
	SiO <sub>2</sub>	13,87
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,52
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,02
10	pertes dues à la calcination	36,87

15 Le mélange indiqué, à l'état comprimé, en quantité d 60 g et sous forme d'une couche de 3,0 g/cm<sup>2</sup> d'épaisseur massique subit l'action d'un flux d'électrons accélérés jusqu'à 18 l'énergie de 7,8 Mev, avec une intensité de dose absorbée de 20 Mrad/s, dans les conditions normales du milieu ambiant (sous la pression atmosphérique et à une température ambiante de 18 à 20°C).

20 Après traitement pendant 20 s, on obtient un clinker de ciment portland dont la composition, calculée par rapport aux oxydes, est la suivante (% en poids) :

	CaO total	67,66
	SiO <sub>2</sub>	22,20
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5,49
25	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,70
	pertes dues à la calcination	0,19
	CaO libre	0,76

30 Le clinker de ciment portland a la composition suivante (%) d'après l'analyse pétrographique et radiographique :

alite	65
bélite	25
produit intermédiaire	8-10

35 Les essais physico-mécaniques du ciment provenant du clinker ci-dessus montrent qu'il possède une résistance à la compression de 470 à 510 kgf/cm<sup>2</sup> à l'âge de 28 jours, et qu'à l'âge de 3 jours et de 7 jours il est conforme aux prescriptions

de la norm britannique sur le ciment portland et le ciment portland à durcissement rapide.

EXAMPLE 7.

Obtention de clinker de ciment portland.

5 Le mélange initial renferme comme constituants : du carbonate de calcium, du gel de silice, de l'alumine, de l'oxyde de fer.

La composition de ce mélange, calculée par rapport aux oxydes, est la suivante (% en poids) :

10	CaO total	42,72
	SiO <sub>2</sub>	13,87
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,52
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,02
	pertes dues à la	

15 calcination 36,87

Le mélange indiqué, à l'état comprimé, en quantité de 50 g et sous forme d'une couche de 2,9 g/cm<sup>2</sup> d'épaisseur massique subit l'action d'un flux d'électrons accélérés jusqu'à l'énergie de 7,8 Mev, avec une intensité de dose absorbée de 42 Mrad/s, 20 dans les conditions normales du milieu ambiant (sous la pression atmosphérique et à une température ambiante de 18 à 20°C).

Après traitement pendant 7,5 s on obtient un clinker de ciment portland dont la composition, calculée par rapport aux oxydes, est la suivante (% en poids) :

25	CaO total	67,36
	SiO <sub>2</sub>	22,27
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5,49
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,44
	pertes dues à la	

30 calcination 0,19  
CaO libre 0,72

Le clinker de ciment portland a la composition suivante (en %) d'après l'analyse pétrographique et radiographique :

35	alite	66
	bélite	23
	produit intermédiaire	8-9

5 Les essais physico-mécaniques du ciment provenant du clinker ci-dessus montrent qu'il possède une résistance à la compression de 450 à 490 kgf/cm<sup>2</sup> à l'âge de 28 jours, et qu'à l'âge de 3 jours et de 7 jours il est conforme aux prescriptions de la norme britannique sur le ciment portland et le ciment portland à durcissement rapide.

10 10 Les exemples 1 à 7 se rapportent au cas où l'irradiation est effectuée dans un flux d'électrons en provenance d'accélérateurs pouvant travailler en régime impulsional aussi bien qu'en régime continu.

EXEMPLE 8.

Obtention de clinker de ciment portland.

15 Le mélange initial renferme comme constituants : de la marne, de l'alumine, de l'oxyde de fer.

20 15 La composition de ce mélange, calculée par rapport aux oxydes, est la suivante (% en poids) :

CaO total	43,37
SiO <sub>2</sub>	14,66
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,29
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,11
pertes dues à la calcination	33,95

25 20 Le mélange indiqué, à l'état comprimé, en quantité de 100 g et sous forme d'une couche de 3 g/cm<sup>2</sup> d'épaisseur massique est chauffé à 270°C et soumis ensuite à l'action d'un flux d'électrons accélérés jusqu'à l'énergie de 7,8 Mev, avec une intensité de dose absorbée de 11 Mrad/s sous la pression atmosphérique normale ;

30 30 Après traitement durant 20 s on obtient un clinker de ciment portland dont la composition, calculée par rapport aux oxydes, est la suivante (% en poids) :

CaO total	67,89
SiO <sub>2</sub>	21,43
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6,13
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5,06
pertes dues à la calcination	0,33
Cao libre	1,07

Le clinker de ciment portland a la composition suivante (en %) d'après l'analyse pétrographique et radiographique :

alite 69

bélite 25

5 produit intermédiaire 6

Les essais physico-mécaniques du ciment provenant du clinker ci-dessus montrent qu'il possède une résistance à la compression de 450 - 490 kgf/cm<sup>2</sup> à l'âge de 28 jours, et qu'à l'âge de 3 jours et de 7 jours il est conforme aux prescriptions 10 de la norme britannique sur le ciment portland et le ciment portland à durcissement rapide.

15 La valeur de l'énergie absorbée, compte tenu du réchauffage préalable, constitue 800 cal/g de clinker, ce qui est inférieur, d'une valeur de 400 cal par g de clinker, à la valeur obtenue dans des conditions analogues mais sans réchauffage préalable.

#### EXEMPLE 9.

Obtention de clinker de ciment portland.

20 Le mélange initial renferme comme constituants : de la marne, de l'alumine, de l'oxyde de fer.

La composition de ce mélange, calculée par rapport aux oxydes, est la suivante (% en poids) :

CaO total 43,37

SiO<sub>2</sub> 14,66

25 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 4,29

Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 3,11

pertes dues à la calcination 33,95

30 Le mélange indiqué, à l'état comprimé, en quantité de 80 g et sous forme d'une couche de 2,8 g/cm<sup>2</sup> d'épaisseur massique, est chauffé jusqu'à 420°C et soumis ensuite à l'action d'un flux d'électrons accélérés jusqu'à l'énergie de 7,8 Mev, avec une intensité de dose absorbée de 22 Mrad/s, sous la pression atmosphérique normale.

35 Après traitement durant 13 s on obtient un clinker de ciment portland dont la composition, calculée par rapport aux oxydes, est la suivante (% en poids) :

	CaO total	66,73
	SiO <sub>2</sub>	21,78
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5,82
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5,43
5	pertes dues à la	
	calcination	0,22
	CaO libre	1,34

Le clinker de ciment portland a la composition suivante (en %) d'après l'analyse pétrographique et radiographique :

10	alite	63
	bélite	25
	produit intermédiaire	
		12

15 Les essais physico-mécaniques du ciment provenant du clinker ci-dessus montrent qu'il possède une résistance à la compression de 440 à 480 kgf/cm<sup>2</sup> à l'âge de 28 jours, et qu'à l'âge de 3 et 7 jours il est conforme aux prescriptions de la norme britannique sur le ciment portland et le ciment portland à durcissement rapide.

20 La valeur de l'énergie absorbée, compte tenu du réchauffage préalable, constitue 830 cal/g de clinker, ce qui est inférieur, d'une valeur de 320 calories par g de clinker, à la valeur inférieure, obtenue dans des conditions analogues mais sous réchauffage préalable.

25 EXEMPLE 10.

Obtention de clinker de ciment portland.

Le mélange initial renferme comme constituants : du carbonate de calcium, de l'alumine, du gel de silice, de l'oxyde de fer.

30 La composition de ce mélange, calculée par rapport aux oxydes est la suivante (% en poids) :

	CaO total	42,72
	SiO <sub>2</sub>	13,87
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,52
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,02
35	pertes dues à la	
	calcination	36,87

Le mélange indiqué, à l'état comprimé, en quantité de 50 g et sous forme d'une couche de 3 g/cm<sup>2</sup> d'épaisseur massique, est chauffé jusqu'à 540°C et soumis ensuite à l'action d'un flux d'électrons accélérés jusqu'à l'énergie de 7,8 Mev, avec une intensité de dose absorbée de 20 Mrad/s, sous la pression atmosphérique normale.

Après traitement pendant 20 s on obtient un clinker de ciment portland dont la composition, calculée par rapport aux oxydes, est la suivante (% en poids) :

10	CaO total	67,33
	SiO <sub>2</sub>	21,97
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5,62
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,77
15	perites dues à la calcination	0,27
	CaO libre	0,93

Le clinker de ciment portland a la composition suivante (en%) d'après l'analyse pétrographique et radiographique :

20	alite	58
	bélite	27
	produit intermédiaire	16

Les essais physico-mécaniques du ciment provenant du clinker ci-dessus montrent qu'il possède une résistance à la compression de 450 à 495 kgf/cm<sup>2</sup> à l'âge de 28 jours, et qu'à l'âge de 3 jours et 7 jours il est conforme aux prescriptions d la norme britannique sur le ciment portland et le ciment portland à durcissement rapide.

La valeur de l'énergie absorbée, compte tenu du réchauffage préalable, constitue 825 cal/g de clinker, ce qui est inférieur, d'une valeur de 340 cal par g de clinker, à la valeur obtenu dans des conditions analogues sans réchauffage préalable.

#### EXEMPLE 11.

Obtention de clinker de ciment portland.

35 Le mélange initial renferme comme constituants : du carbonate de calcium, de l'alumine, du gel de silice, de l'oxyde de fer.

La composition de ce mélange, calculée sur les oxydes, est la suivante (% en poids) :

5	CaO total	42,72
	SiO <sub>2</sub>	13,87
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,52
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,02
	pertes dues à la calcination	36,87

10 Le mélange indiqué, à l'état comprimé, en quantité de 45 g et sous forme d'une couche de 3 g/cm<sup>2</sup> d'épaisseur massique, est chauffé jusqu'à 560°C et soumis ensuite à l'action d'un flux d'électrons accélérés jusqu'à l'énergie de 7,8 Mev, avec une intensité de dose absorbée de 42 Mrad/s, sous la pression atmosphérique normale.

15 Après traitement durant 5 s on obtient un clinker de ciment portland dont la composition, calculée relativement aux oxydes, est la suivante (% en poids) :

20	CaO total	66,93
	SiO <sub>2</sub>	22,17
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5,82
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,47
	pertes dues à la calcination	0,34

25 Le clinker de ciment portland a la composition suivante (en %) d'après l'analyse pétrographique et radiographique :

alite	63
bélite	27
produit intermédiaire	10

30 Les essais physico-mécaniques du ciment provenant du clinker ci-dessus montrent qu'il possède une résistance à la compression de 460 à 490 kgf/cm<sup>2</sup> à l'âge de 28 jours, et qu'à l'âge de 3 jours et de 7 jours il est conforme aux prescriptions de la norme britannique sur le ciment portland et le ciment portland à durcissement rapide.

35 La valeur de l'énergie absorbée, compte tenu du réchauffage préalable, est de 940 cal/g de clinker, ce qui est inférieur, d'une valeur de 220 cal par g de clinker, à la valeur

obtenue dans des conditions analogues, mais sans réchauffage préalable.

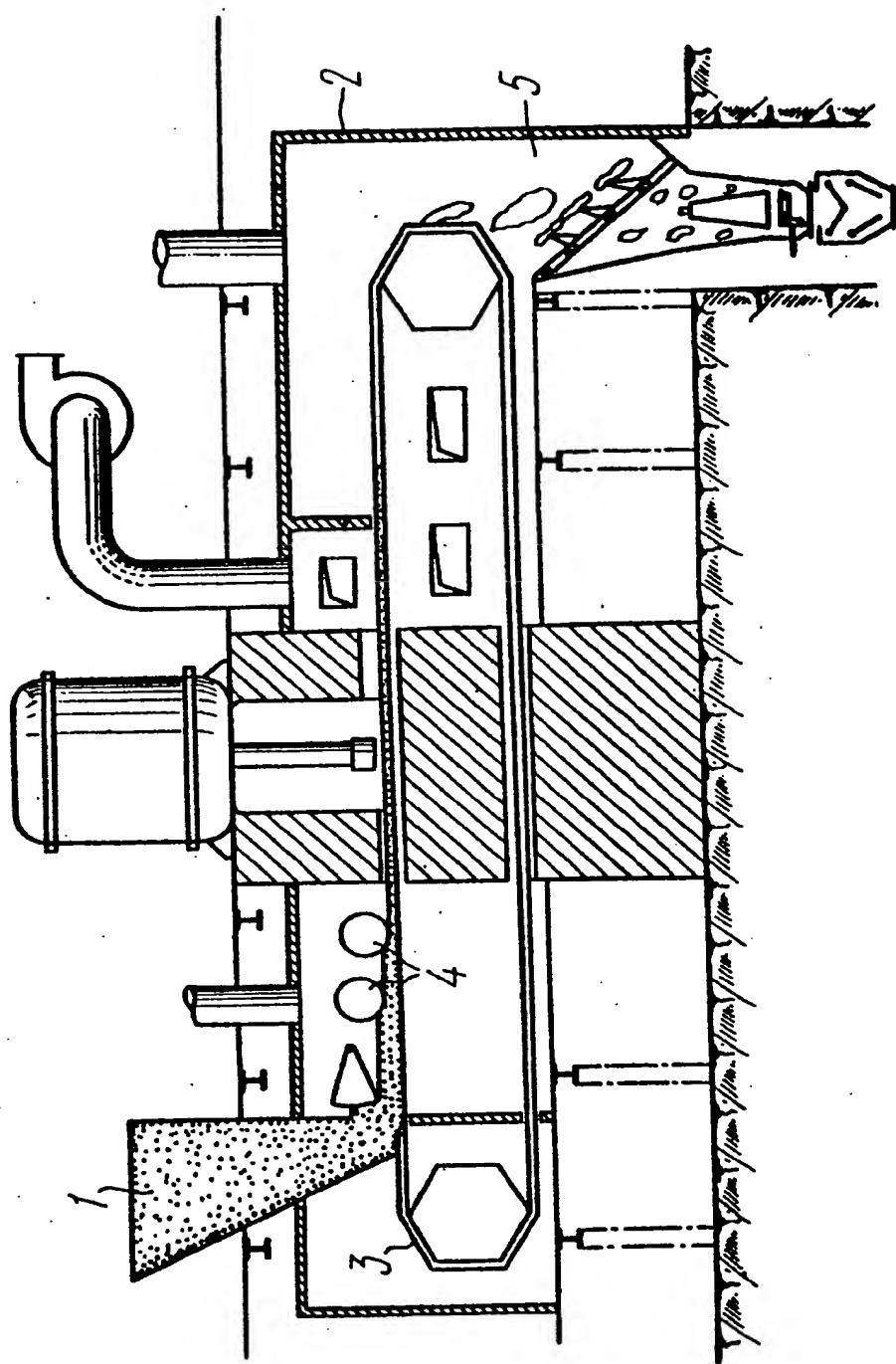
Bien entendu, l'invention n'est nullement limitée aux modes de réalisation décrits et représentés qui n'ont et donnés qu'à titre d'exemple. En particulier, elle comprend tous les moyens constituant des équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons, si celles-ci sont exécutées suivant son esprit et mises en œuvre dans le cadre des revendications qui suivent.

## REVENDICATIONS

1. Procédé de fabrication d'un liant minéral en faisant subir à un mélange initial de matières premières l'action d'un rayonnement ionisant, caractérisé en ce qu'on opère l'irradiation ionisante avec une intensité de dose absorbée non inférieure à 1 Mrad/s.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on chauffe préalablement le mélange initial de matières premières à une température ne dépassant pas 600°C.

3. Liant minéral, caractérisé en ce qu'il est obtenu par le procédé faisant l'objet de l'une des revendications 1 et 2.





XP-002190234

AN - 1982-58753E [28]

CPY - LENI

DC - L02

FS - CPI

IC - C04B7/36

IN - FEDOROV N F; GAVRILOV A P; IVANOV N I

MC - L02-C02

PA - (LENI ) LENINGRAD LENSOVET TECH

PN - SU859331 B 19810831 DW198228 003pp

PR - SU19772511745 19770802

XIC - C04B-007/36

AB - SU-859331 Intensified heat treatment of cement clinker includes the preparation of the raw material for mixing, forming the ribbon and drying it at 120-450 deg. C. This is followed by sintering over a molten metal, while the ribbon is formed in a trough shape with a running capacity determined by a formula, which takes into the account the contraction due to drying and the characteristics of the used mixture.

- The liquid metal bath (3) is maintained by the inductor (4) and the carry over is prevented by the inclined drawing out of the ribbon controlled by the pulling roller (7). The dampened mixture is formed by the extrusion press (1) in the upstream of the dryer (2) while a conduction pump ensures the molten metal flow. Bul. 32/30.8.81. (3pp Dwg. No. 1)

IW - CEMENT CLINKER FORMING UNIT EXTRUDE PREPARATION MIXTURE TROUGH SHAPE DRY SINTER MOLTEN METAL BATH

IKW - CEMENT CLINKER FORMING UNIT EXTRUDE PREPARATION MIXTURE TROUGH SHAPE DRY SINTER MOLTEN METAL BATH

INW - FEDOROV N F; GAVRILOV A P; IVANOV N I

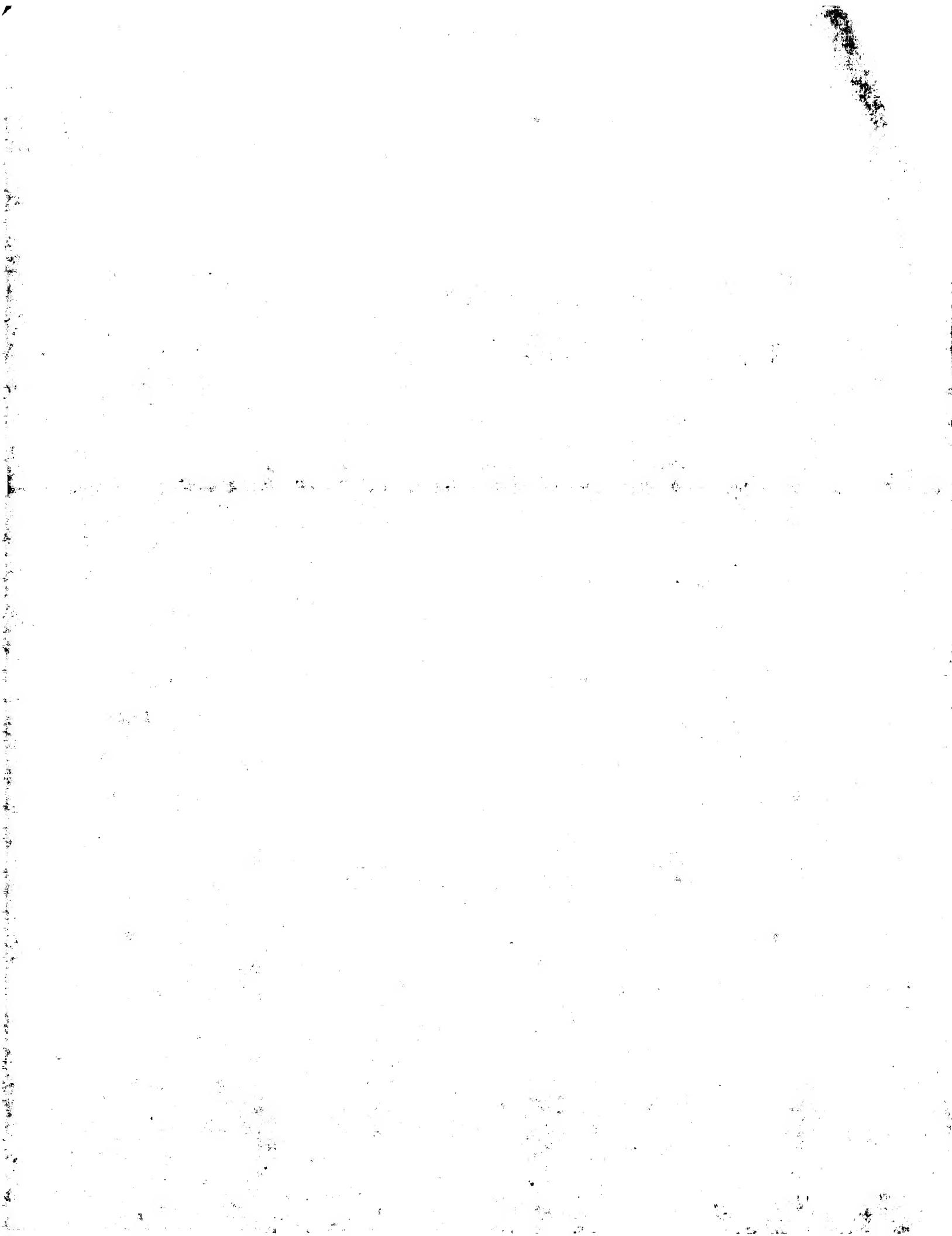
NC - 001

OPD - 1977-08-02

ORD - 1981-08-31

PAW - (LENI ) LENINGRAD LENSOVET TECH

TI - Cement clinker forming unit - extrudes prepared mixture in trough shape for drying and then sintering over molten metal bath



# XP-002190233

AN - 1995-034755 [05]

AP - SU19914938547 19910524

CPY - TORE-R

DC - L02

FS - CPI

IC - C04B7/44

IN - BARANOV M S; KUZNETSOV R F; LIZIN YU F

MC - L02-C03

PA - (TORE-R) TOREKS RES PRODN ENTERPRISE

PN - RU2012544 C1 19940515 DW199505 C04B7/44 005pp

PR - SU19914938547 19910524

XA - C1995-015648

XIC - C04B-007/44

AB - RU2012544 Cement clinker can be roasted on a conveyor belt more efficiently as follows: the drying, ignition and roasting zones are kept under reduced pressures of 700-900, 500-600 and 50-400 dPa resp. and heat carrier at the entry to ignition zone contains 7-12% O<sub>2</sub>, and to the roasting zone, 16-9% O<sub>2</sub> resp., the amounts controlled by amount of air supplied. The drying stage uses recirculated gases as 300 deg.C, and the heat carrier filters, in all stages through the bed, in downward direction.

- USE - In the mfr. of building materials.

- ADVANTAGE - The throughput is increased by 17-25%, energy consumption reduced and yield of high quality clinker increased by 30-40%.

- (Dwg.0/0)

IW - ROAST CEMENT CLINKER CONVEYOR BELT DRY IGNITION ROAST STAGE REDUCE PRESSURE PRESENCE VARY AMOUNT OXYGEN FUEL

IKW - ROAST CEMENT CLINKER CONVEYOR BELT DRY IGNITION ROAST STAGE REDUCE PRESSURE PRESENCE VARY AMOUNT OXYGEN FUEL

INW - BARANOV M S; KUZNETSOV R F; LIZIN YU F

NC - 001

OPD - 1991-05-24

ORD - 1994-05-15

PAW - (TORE-R) TOREKS RES PRODN ENTERPRISE

TI - Roasting cement clinker on conveyor belts - involves drying, ignition and roasting stages under different reduced pressures in the presence of varying amounts of oxygen in the fuel

